

## **Efecto de un programa de estacionalidad de partos sobre la producción de leche en un hato de Pereira, Risaralda.**

### **Effect of a seasonality program of deliveries on milk production in a herd of Pereira, Risaralda.**

Mariana Serna Morales<sup>1</sup>, Darling Johana Velásquez Zuluaga<sup>1</sup>, Juan Carlos Echeverry López<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudiantes Universidad Tecnológica de Pereira, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

<sup>2</sup> Docente Universidad Tecnológica de Pereira, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### **Resumen.**

El ganado de leche en el periodo post-parto experimenta diferentes cambios fisiológicos como son el aumento de requerimiento energético y aumento de la temperatura que intervienen de forma negativa. Esto indica que durante este tiempo se requiere alimentación y temperatura adecuada para mantener la homeostasis y producción del animal. En algunos hatos lecheros la época de partos coincide con alta temperatura causando estrés calórico y poco consumo de materia seca, afectando tanto la parte productiva como la rentabilidad de las fincas. El programa de estacionalidad de partos es una alternativa que podría permitir la disminución de estos efectos negativos, por lo que se necesitaría evaluar sus verdaderos efectos sobre la producción de leche en el ganado. El objetivo de este estudio fue analizar el efecto de un programa de estacionalidad de partos sobre la producción de leche en el hato Londoburgo en Risaralda. Para esto, se determinaron las épocas frías del año haciendo una medición diaria a cada hora de la temperatura y de los milímetros de lluvia en la zona durante agosto del 2015 hasta junio del 2016. Se recogieron los datos de producción de leche de 215 vacas Holstein x Gyr en los 2 años anteriores al establecimiento del programa de estacionalidad de partos y los datos de estas mismas luego de ser establecido el programa. Con estos datos se realizó una comparación de las producciones antes y después del programa de estacionalidad

de partos con una prueba t-Student. Al realizar el análisis estadístico se pudo concluir que no existe un aumento significativo en la producción de leche por vaca al día en el mes con la implementación del programa de estacionalidad de partos.

**Palabras claves.** Estacionalidad productiva, estrés calórico, ganado lechero, sincronización del parto.

## **Abstract**

The milk cattle in the post-partum period experience different physiological changes such as the increase in energy requirement and increase in temperature that intervene negatively. This indicates that during this time adequate feeding and temperature is required to maintain the homeostasis and production of the animal. In some dairy herds the birthing season coincides with high temperature causing heat stress and little consumption of dry matter, affecting both the productive part and the profitability of the farms. The seasonality program of deliveries is an alternative that could allow the reduction of these negative effects, so it would be necessary to evaluate their true effects on milk production in livestock. The objective of this study was to analyze the effect of a seasonality program of deliveries on milk production in the Londoburgo herd in Risaralda. For this, the cold seasons of the year were determined by making a daily measurement at each hour of the temperature and millimeters of rainfall in the area during August 2015 until June 2016. Milk production data of 215 Holstein x Gyr cows were collected in the 2 years prior to the establishment of the seasonality program of births and their data after the program was established. With these data, a comparison of the productions before and after the seasonality program of deliveries was made with a t-student test. When performing the statistical analysis, it was concluded that there is no significant increase in milk production per cow per day in the month with the implementation of the seasonality program of deliveries.

**Key words.** Productive seasonality, caloric stress, dairy cattle, synchronization of parturition.

## **Introducción**

Diversos factores ambientales influyen durante la lactancia en el metabolismo de la vaca, los cuales puede afectar tanto la salud como la producción. El ganado de leche en el periodo post-parto experimenta diferentes cambios fisiológicos como son el aumento de requerimiento energético y aumento de la temperatura que intervienen de forma negativa. Esto indica que durante este tiempo se requiere alimentación y temperatura adecuada para mantener la homeostasis y producción del animal. En algunos hatos lecheros la época de partos coincide con alta temperatura causando estrés calórico y poco consumo de materia seca, esto afecta tanto la parte productiva como la rentabilidad de las fincas. Existen alternativas para programar los partos como es la sincronización de estacionalidad en los partos, sin embargo, aún no se conoce el efecto productivo y rentabilidad que tiene su aplicabilidad en las haciendas de Pereira, Risaralda; por lo tanto, es necesario determinarlo para tomar decisiones confiables.

Una de las principales problemáticas que surgen en los hatos lecheros, es el bajo rendimiento de los animales por culpa de factores ambientales que generan estrés. Esta interacción compleja de efectos físicos y ambientales afecta directamente la producción de leche total y al mismo tiempo la rentabilidad económica de los ganaderos de la región (1).

Es evidente entonces que las épocas del año donde la temperatura ambiente se encuentra muy alta, desencadena diversos mecanismos fisiológicos en los animales haciendo que la mala alimentación, el choque del calor y la mala hidratación marquen un descenso significativo en la producción lechera. La disminución de la producción lechera de forma estacional son un gran reto para muchos ganaderos (2).

Investigaciones nacionales e internacionales afirman que los programas estacionales de parto, son una alternativa buena para mantener una óptima producción de leche por todo el año.

Desde esta perspectiva, la investigación plantea encontrar la efectividad de un programa de parto estacional en donde los animales solo den a luz en las épocas de temperatura baja, ya que de esta forma el animal tendrá la capacidad de satisfacer sus demandas energéticas y de igual forma proporcionar un cuidado materno óptimo a sus crías.

La relación directamente proporcional entre la Homeostasis del animal y la producción de leche son variables significativas a la hora de hablar de rentabilidad y sustento económico de los hatos y los ganaderos de Risaralda, siendo estos los beneficiados con los resultados de dicha investigación.

El proceso metabólico de los bovinos requiere bastante demanda energética especialmente en la época reproductiva necesita altos niveles nutricionales pero este proceso puede verse afectado por factores climáticos (3). Para cubrir este coste energético, la ingesta de materia seca debe aumentar, sin embargo, durante el calor, la ingesta disminuye. Por lo tanto, la producción de leche va a disminuir porque la disponibilidad de energía para la lactancia es menor (4). Además durante las últimas 6 semanas de gestación el estrés calórico afecta la producción de leche hasta la primera semana de lactancia luego del parto (5).

En Colombia hay épocas de invierno y verano pero la mayor producción de pasto se da durante el invierno (6). Las altas temperaturas es un factor que ocasiona la producción de forrajes muy fibrosos de difícil digestión, lo que indica que el pasto producido en tiempo de invierno es de mayor calidad nutritiva (7). Algunos factores predisponen la producción de leche en este país como es la estacionalidad de la producción y el número de animales para ordeño (8).

El impacto del estrés térmico en la producción animal se ha conocido desde la antigüedad. Sin embargo, debido a la disminución de la fertilidad producida en animales domésticos en todo el mundo, sólo recientemente este problema ha atraído la atención de los investigadores (9). Con el calentamiento global, el estrés por calor de los animales de granja se convierte en un tema costoso para las industrias de la agricultura animal (10). El estrés térmico puede definirse como la suma de fuerzas externas que modifican la temperatura corporal por encima de su estado de reposo. La zona de confort para vacas lecheras se ha estimado entre 5 ° C y 25 ° C (9).

El rendimiento reproductivo y la producción de leche son factores importantes que afectan la rentabilidad de un hato lechero (11). Los aumentos en la temperatura del ambiente, la humedad, el flujo de aire, y la radiación por encima de un umbral de confort son conocidos por conducir al estrés calórico en el ganado de leche (12). Existe una interacción compleja entre el estrés por calor y el período de transición desde el embarazo hasta el comienzo de la lactancia en el ganado (11). Las vacas lecheras responden a este estrés de varias maneras mediante el menor consumo de alimento, lo que por ende llevara a una menor producción de leche y una disminución de la calidad de la leche, además la fertilidad se ve comprometida (12). La disminución en la tasa de concepción durante la estación de calor va de un rango entre 20 y 30% en comparación con la temporada de invierno. Se ha demostrado que el estrés por calor reduce la duración y la intensidad del estro en el ganado lechero (14). Esto ha significado que en los sistemas intensivos de producción lechera la prevención del estrés calórico mediante el uso de métodos como el enfriamiento por evaporación y la mejora de la calidad del alimento se ha convertido en un objetivo principal para preservar el bienestar de las vacas y la economía de los rebaños (9).

Aunque los bovinos no son estrictamente vistos como animales que crían por estaciones, estudios previos sobre los rasgos de fertilidad indicaron que una gran fracción de la variabilidad en los rasgos de reproducción se ve afectada por los cambios estacionales (15). Las estrategias de manejo y nutricionales capaces de reducir los efectos negativos del estrés térmico en la producción de leche de otros

rumiantes como lo son las ovejas también pueden mejorar las funciones inmunológicas de estas y la salud de las ubres (16). Se ha logrado afirmar en estudios anteriores que las vacas que paren en épocas frías que recibieron luz suplementaria tuvieron un intervalo más corto desde el parto hasta el primer estro y un intervalo más corto desde el parto hasta la primera concepción en comparación con las vacas que recibían sólo iluminación natural por horas (15). Así, la reducción del estrés térmico da como resultado efectos acumulativos beneficiosos como el alargamiento de la lactancia, el mantenimiento de buenas características de procesamiento de la leche, la reducción de los costos veterinarios (16).

El objetivo del siguiente trabajo fue analizar el efecto de un programa de estacionalidad de partos sobre la producción de leche en el hato Londoburgo en Risaralda.

### **Materiales y métodos.**

El trabajo se realizó en la Hacienda Londoburgo ubicada a 1411 msnm en el municipio de Pereira, Risaralda, Colombia. La temperatura promedio es de 21°C con una temperatura máxima media de 26,9°C. La finca cuenta con 400 cuerdas con una base forrajera de pasto estrella.

La población de bovinos que fue utilizada para el estudio constó de 215 vacas en ordeño, existentes durante el periodo de 2015-2019. Son animales Holstein x Gyr pertenecientes al hato. La alimentación consta de pasto estrella y suplementación con concentrado preparado en la hacienda a base de maíz y soya.

Las variables que se consideraron en este trabajo fueron:

Número de vacas en producción

Promedio de litros de leche por vaca por día

Durante el periodo de agosto de 2015 hasta junio de 2016 se realizó una medición que permitió obtener la temperatura y los milímetros de lluvia de la zona a cada hora. Estos datos fueron registrados en un software usado para la administración ganadera llamado tauruswebs, con el cual se hizo un promedio mensual para determinar el tiempo donde la temperatura era alta o baja, esto permitió establecer que los meses ideales para inseminar son Diciembre, Enero, Febrero, Junio, Julio y Agosto para que la parición de las vacas sea en los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre, Marzo, Abril y Mayo respectivamente, que según los resultados son los meses más fríos del año.

El método de reproducción es por inseminación artificial. El ordeño es mecánico, las vacas de ordeño están divididas en cinco lotes de los cuales cuatro se ordeñan 3 veces al día y un lote 6 veces al día. Es una finca acreditada en Buenas Prácticas Ganaderas.

Se recolectaron los datos de producción de leche del hato en los últimos 2 años anteriores al establecimiento de la estacionalidad de partos. Luego de establecido este proceso, se volvió a recolectar los datos de producción de leche y se evaluará la eficacia del programa, la cual no se había realizado en el hato.

Se utilizó una prueba estadística distribución t de Student que nos permite comparar más de dos datos al tiempo y así poder estimar la media de la población estudiada y establecer si hay diferencias estadísticamente significativas.

## **Resultados y discusión**

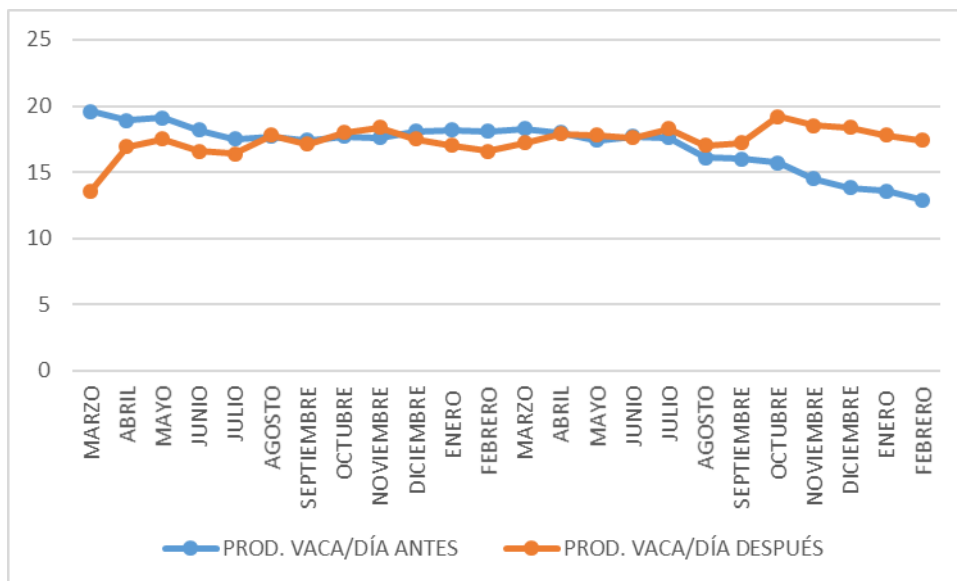
Se realizó una comparación del promedio de producción de leche por vaca al día mensualmente durante los 24 meses anteriores a la implementación del programa de estacionalidad de partos con la producción de leche por vaca al día mensual durante los 24 meses posteriores al inicio de la implementación del programa (Tabla 1).

**Tabla 1.** Producción antes y después de la implementación de la estacionalidad

<b>MES</b>	<b>PROD. VACA/DÍA</b>	<b>PROD. VACA/DÍA</b>
	<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>
MARZO	19,6	13,6
ABRIL	18,9	16,9
MAYO	19,1	17,5
JUNIO	18,2	16,6
JULIO	17,5	16,4
AGOSTO	17,7	17,8
SEPTIEMBRE	17,4	17,1
OCTUBRE	17,7	18
NOVIEMBRE	17,6	18,4
DICIEMBRE	18,1	17,5
ENERO	18,2	17
FEBRERO	18,1	16,6
MARZO	18,3	17,2
ABRIL	18	17,9
MAYO	17,4	17,8
JUNIO	17,7	17,6
JULIO	17,6	18,3
AGOSTO	16,1	17
SEPTIEMBRE	16	17,2
OCTUBRE	15,7	19,2
NOVIEMBRE	14,5	18,5
DICIEMBRE	13,8	18,4
ENERO	13,6	17,8
FEBRERO	12,9	17,4

Inicialmente se elaboró un gráfico lineal para obtener un panorama visual de la comparación realizada entre ambos periodos (Gráfico 1).





**Gráfico 1.** Producción antes y después de la implementación de la estacionalidad. Con azul se ve antes de la implementación y naranja después de la implementación.

Se puede observar que durante los 5 primeros meses de haber aplicado el programa de estacionalidad de partos en el hato lechero hubo una disminución en la producción de leche por vaca al día en comparación con los meses en los que no se había hecho uso del programa; sin embargo, durante los siguientes 13 meses la producción se estabilizó, más no hubo un aumento en comparación con el periodo anterior. Para los últimos 6 meses analizados, se evidencia un aumento en la producción de leche del hato.

Mediante la prueba t-Student se verificó si las diferencias encontradas en los dos periodos fueron estadísticamente significativas, con la que obtuvimos el resultado de la tabla 2.

**Tabla 2.** Prueba t-Student para los dos periodos.

	Período anterior	Período posterior
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	17,071	17,404
Varianza	3,207	1,125
Observaciones	24,000	24,000
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,462	

Diferencia hipotética de las medias	0,000
Grados de libertad	23,000
Estadístico t	-0,662
P(T<=t) una cola	0,257
Valor crítico de t (una cola)	1,714
P(T<=t) dos colas	0,515
Valor crítico de t (dos colas)	2,069

---

Dentro de los parámetros obtenidos en la prueba, encontramos que el promedio de la producción de leche por vaca al día en cada mes en ambos periodos fue de 17 litros con una diferencia de 0,3 litros. La variabilidad en cada periodo con respecto a la media fue de 3,2 litros en el periodo anterior y de 1,1 litros en el periodo posterior a la implementación del programa, lo que significa que en el periodo anterior los datos tuvieron más variación que en el posterior.

El dato que nos indica si hay una diferencia significativa es  $P(T \leq t)$  una cola, en este caso fue de 0.257. Tomando una hipótesis nula donde los dos periodos son iguales y una hipótesis alternativa donde los dos periodos son diferentes y basándonos en alfa (0.05) podemos concluir que al ser mayor 0.257 de 0.05 no rechazamos la hipótesis nula, es decir, que la producción de leche por vaca al día en cada mes en el periodo anterior es estadísticamente igual a la producción obtenida en el periodo posterior.

En base a la literatura revisada para la elaboración del proyecto, se encontró un estudio similar en el municipio de Funza, donde se evaluó el impacto del programa de estacionalidad de partos sobre diferentes parámetros productivos y reproductivos en vacas lecheras. En este estudio Buenhombre Vásquez JJ (8) encontró que sí hubo un aumento significativo (59,2%) en la producción de leche por vaca al día luego de la implementación del programa. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en este estudio además del programa de estacionalidad de partos también hubo un cambio en el número de ordeños al día, pasando de 2 a 3 ordeños y también hubo cambios en la calidad del forraje. Según lo planteado por el autor, los resultados obtenidos en este estudio se atribuyen al adicionar un ordeño al día, esto debido a que aumenta el tiempo de vacío del alveolo mamario lo que a su vez

genera una mayor demanda por parte de la célula mamaria para la síntesis de la leche y también a la calidad del forraje suministrado. Por ende, no se le puede atribuir el aumento de la producción de leche al programa de estacionalidad de partos. Por el contrario, en el presente estudio solo se tuvo en cuenta la variable del programa de estacionalidad de partos.

## **Conclusiones**

- El programa de estacionalidad de partos en este hato aumento la producción de leche en 0,3 litros por vaca al día en el mes, sin embargo, este aumento no fue estadísticamente significativo para la investigación.
- Los factores ambientales en el trópico son difíciles de predecir y altera el uso del programa, ya que en un clima tan variable es complejo programar que las vacas críen en épocas frías del año.
- El programa de estacionalidad de partos se ha implementado en varios hatos ganaderos que se encuentran en el trópico, sin embargo, se tiene muy poca investigación científica.

## **Recomendaciones**

- Para futuros estudios se recomienda evaluar periodos más largos del programa de estacionalidad de partos, para determinar si a largo plazo hay un aumento significativo en la producción de leche.
- Para investigaciones realizadas en climas tropicales se recomienda hacer un estudio a profundidad y más extenso sobre los factores ambientales, para así tener un margen de error menor a la hora de predecir el clima.

## **Bibliografía.**

1. Kadzere CT, Murphy MR, Silanikove N, Maltz E. Heat stress in lactating dairy cows: A review. Vol. 77, Livestock Production Science. 2002. p. 59–91.
2. Smith DL, Smith T, Rude BJ, Ward SH. Short communication: Comparison of the effects of heat stress on milk and component yields and somatic cell score in Holstein and Jersey cows. Vol. 96, Journal of Dairy Science. 2013.
3. Castaño FA, Rugeles P CC, Betancur H CA, Ramirez-López CJ. Impact of Heat Stress on Reproductive Activity in Cattle and Considerations To Mitigate Its Effects on Reproduction. Biosalud. 2014;13(2):84–94.
4. Staples CR, Thatcher WW. Stress in Dairy Animals | Heat Stress: Effects on Milk Production and Composition. In: Encyclopedia of Dairy Sciences. 2011. p. 561–6.
5. Monteiro APA, Tao S, Thompson IMT, Dahl GE. In utero heat stress decreases calf survival and performance through the first lactation. J Dairy Sci. 2016;99(10):8443–50.
6. Ruiz Fino LA. La monta estacional como estrategia de manejo reproductivo en la producción de carne bovina. [Tesis de pregrado]. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A; 2011.
7. Román H. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. Cienc Vet. 1981;3:394–429.
8. Buenhombre Vasquez JJ. Impacto de la estacionalización de la reproducción sobre los principales indicadores productivos y reproductivos en una ganadería lechera en el municipio de Funza. [Tesis pregrado]. Universidad de la Salle, Bogotá; 2008.
9. De Rensis F, Garcia-Ispuerto I, López-Gatius F. Seasonal heat stress: Clinical implications and hormone treatments for the fertility of dairy cows. Theriogenology. 2015;84(5):659–66.
10. Min L, Zheng N, Zhao S, Cheng J, Yang Y, Zhang Y, et al. Long-term heat

stress induces the inflammatory response in dairy cows revealed by plasma proteome analysis [Internet]. Vol. 471, Biochemical and Biophysical Research Communications. 2016 [cited 2017 May 14]. Available from: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.utp.edu.co/science/article/pii/S0006291X16301899>

11. Gobikrushanth M, De Vries A, Santos JEP, Risco CA, Galvão KN. Effect of delayed breeding during the summer on profitability of dairy cows. *J Dairy Sci.* 2014;97(7):4236–46.
12. Nguyen TTT, Bowman PJ, Haile-Mariam M, Pryce JE, Hayes BJ. Genomic selection for tolerance to heat stress in Australian dairy cattle. *J Dairy Sci.* 2016;99(4):2849–62.
13. Zachut M, Kra G, Livshitz L, Portnick Y, Yakoby S, Friedlander G, et al. Proteome dataset of subcutaneous adipose tissue obtained from late pregnant dairy cows during summer heat stress and winter seasons [Internet]. Vol. 12, Data in Brief. 2017 [cited 2017 May 14]. p. 535–9. Available from: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.utp.edu.co/science/article/pii/S2352340917301749>
14. De Rensis F, Scaramuzzi RJ. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow - A review. Vol. 60, *Theriogenology*. 2003. p. 1139–51.
15. Ismael A, Strandberg E, Berglund B, Fogh A, Løvendahl P. Seasonality of fertility measured by physical activity traits in Holstein cows. *J Dairy Sci.* 2016;99(4):2837–48.
16. Sevi A, Caroprese M. Impact of heat stress on milk production, immunity and udder health in sheep: A critical review. *Small Rumin Res.* 2012;107(1):1–7.